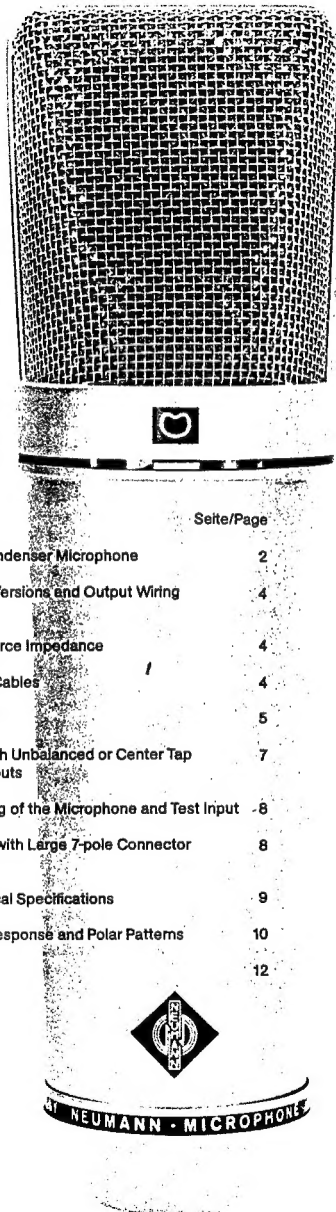




## Betriebsanweisung für das Kondensatormikrophon U 87 i

## Operating Instructions for the U 87 i Condenser Microphone




|   | Seite/Page |
|---|------------|
| 1. Das Kondensatormikrophon U 87 i                              | 2          |
| 2. Ausführungsformen und Beschaltung des Mikro-<br>phonausgangs | 4          |
| 3. Elektrischer Innenwiderstand                                 | 4          |
| 4. Mikrofonkabel  | 4          |
| 5. Stromversorgung  | 5          |
| 6. Betrieb an unsymmetrischen oder mittengeerdeten<br>Eingängen | 7          |
| 7. Zerlegen des Mikrophons und Meßeingang                       | 8          |
| 8. Ausführung mit großem 7poligen Steckereinsatz<br>(U 87)      | 8          |
| 9. Technische Daten U 87 i                                      | 9          |
| 10. Frequenzgänge und Polardiagramme                            | 10         |
| 11. Zubehör   | 12         |

September 1982

## 1. Das Kondensatormikrophon U 87 I

Das Kondensatormikrophon U 87 I ist ein umschaltbares Studiomikrophon der Serie Iet 80\*, das sich durch seine Übertragungseigenschaften, verschiedene Schallmöglichkeiten und seine gefällige Form auszeichnet. Das U 87 I ist für eine große Anzahl von Anwendungsfällen in der Rundfunk-, Fernseh-, Film- und Schallplatten-Aufnahmetechnik in gleicher Weise gut geeignet.

Der große Drahtgeflechtkorb umgibt eine elastisch gelagerte Doppelmembran-Kapsel. Die Einsprechrichtung ist seitlich, wobei die Vorderseite durch das Firmenschild gekennzeichnet ist. Unterhalb des Korbes sind drei Schalter angeordnet. Mit ihnen lassen sich Richtcharakteristik, Frequenzgang und Übertragungsfaktor verändern und unterschiedlichen Anforderungen anpassen: Für die Einstellung der Richtcharakteristiken „Kugel“, „Niere“ oder „Acht“ dient der Schiebeschalter an der Vorderseite. Ein darüberliegendes Fenster zeigt in Symbolen die Einstellung an. Der Frequenzgang des Übertragungsfaktors ist für die Charakteristiken „Niere“ und „Acht“ auch im oberen Tonfrequenzbereich für senkrechten Schalleinfall praktisch linear. Damit kann das Mikrophon speziell auch in geringem Abstand von den Schallquellen eingesetzt werden, ohne daß sich ein unnatürlich scharfer Klangeindruck ergibt. Eine frequenzabhängige Gegenkopplung schwächt Komponenten unter 30 Hz schon am Gate des Feldeffekt-Transistors, während Anteile über 40 Hz ungeschwächt übertragen werden. Das gefährliche „Zustupfen“ des Verstärkers durch die bei Wind, Trittschall usw. vorkommenden großen Membranauslenkungen wird damit weitgehend vermieden. Das ist mit den üblichen ausgangsseitigen Trittschallfiltern nicht möglich.

Ein weiterer Schiebeschalter an der Rückseite des Mikrophons schaltet eine Vordämpfung von ca. 10 dB ein. Das Mikrophon vermag dann Schalldruckpegel bis zu 132 dB (≈ einem Schalldruck von 79 Pa) verzerrungsfrei zu übertragen. Betätigt man den dritten Schalter, so wird im entsprechenden Fenster das Zeichen  sichtbar, und die untere Grenzfrequenz des Mikrophons wird heraufgesetzt: Tieffrequenter Störschall wird schon am Eingang des Mikrophonverstärkers abgeschwächt. Der bei Druckgradientenempfängern unvermeidbare Tiefenanstieg bei Nahbesprechung wird derart kompensiert, daß sich in Stellung „Niere“ für einen Besprechungsabstand von 30...40 cm und in Stellung „Acht“ für 15...20 cm Abstand ein ebener Frequenzgang ergibt.


Siebglieder im Mikrophonausgang, eine statische Schutzwicklung im Übertrager und dessen hohe Unsymmetriedämpfung schützen das Mikrophon nicht nur vor parasitären Wechselströmen im Kabelschirm (sogenannten Brummschleifen usw.), sondern auch vor Störungen durch Rundfunk- und Fernsehender, sowie durch Radargeräte.

## 1. The U 87 I Condenser Microphone

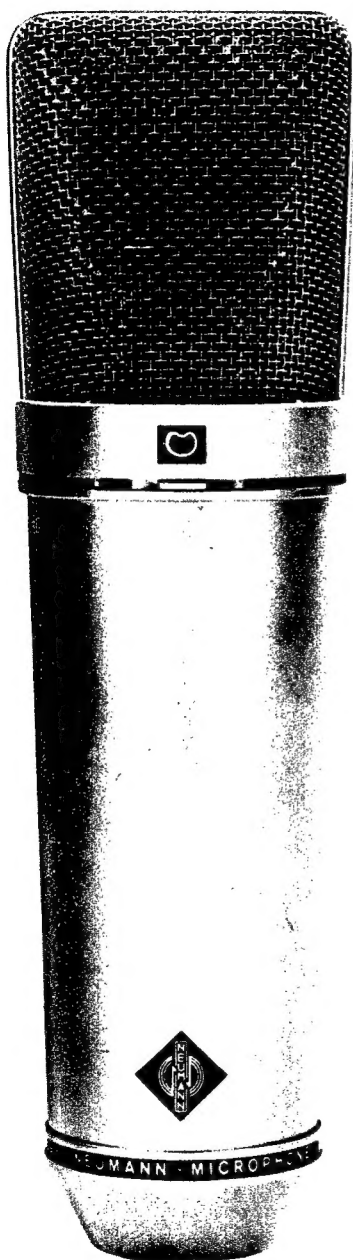
The U 87 I condenser microphone is an Iet 80\* series studio microphone with three switchable directional patterns, outstanding performance and an attractive shape. The U 87 I is equally well suited for applications in radio and television broadcasting, films and phonograph record production.

Its large grille houses an elastically suspended dual-membrane capsule. The axis of maximum sensitivity is at right angles to the microphone body. Its front is marked by the Neumann emblem. Below the grille are three switches. These enable the directional characteristic, low frequency response and attenuation factor to be changed for different requirements.

The directional characteristics „omni“, „cardioid“ or „figure-8“ are set with a slider switch on the front of the microphone. A window above this switch shows the setting by symbols. In the „cardioid“ and „figure-8“ positions the frequency response of the transmission factor is practically linear for perpendicular sound incidence, even in the upper audio frequency range. The microphone is thus particularly suitable for use at short distances from the sound source without an unnaturally sharp sound impression. A frequency-dependent feedback attenuates components below 30 Hz at the gate of the field effect transistor, while components above 40 Hz are transmitted unattenuated. This avoids „blocking“ of the amplifier by large diaphragm movements occurring in case of wind, impact sounds, etc., which it is not possible to do with the usual roll-off filters located in the output line.

A second slider switch located on the rear of the microphone introduces a pre-attenuation of about 10 dB in the circuit. The microphone can then transmit sound pressure levels of up to 132 dB (≈ a sound pressure of 79 Pa) without distortion. Operating the third switch makes the sign  visible in its corresponding cut-out window and introduces a low frequency roll-off. Low frequency interfering noises are thus attenuated at the input of the microphone amplifier. The unavoidable emphasis on bass notes which occurs in all pressure-gradient microphones during close talking (proximity effect) is compensated to such an extent that a uniform frequency response is produced in the „cardioid“ position for a talking distance of 30-40 cm and in the „figure-8“ position for a distance of 15-20 cm.

The microphone is largely immune to parasitic alternating currents in the cable shield, ac-induced hum and interference caused by radio and TV transmitters and radar equipment due to filtering in its output line and a specially constructed output transformer with high common mode rejection and a static shield winding.



## 2. Ausführungsformen und Beschaltung des Mikrophoneingangs

Das Mikrofon kann in folgenden Ausführungsformen geliefert werden:

- U 87 i Normalausführung mit 3poligem Switchcraft-Steckereinsatz.  
Erforderliches Gegenstück: Switchcraft A3F.

Die Zuordnung der Mikrofonanschlüsse entspricht DIN 45 599, Kennzeichen „I“ bzw. IEC 268-12 (pin conn. 130-x-IEC 02):

Die Modulationsader liegen an Stift 2 und 3, die Abschirmung an Stift 1. Bei einem Schalldruckanstieg vor der vorderen Mikrofonmembran tritt an Stift 2 eine positive Spannung auf.

Als Sonderausführung bis auf weiteres:

- U 87 mit großem 7poligen Steckereinsatz.  
Erforderliches Gegenstück:  
Binder 09-0042-00-07, Tuchel 3461002.

Die Zuordnung der Anschlußstifte entspricht DIN 45 599, Kennzeichen „G“: Die Modulationsader liegen an Stift 1 und 2, die Abschirmung an Stift 3 und 7. Bei Schalldruckanstieg vor der vorderen Membran tritt an Stift 1 des 7poligen Mikrofonsteckers eine positive Spannung auf.

Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 8.

U 87 i mt wie oben, jedoch dunkle mattierte Oberfläche

U 87 mt wie oben, jedoch dunkle mattierte Oberfläche

## 3. Elektrischer Innenwiderstand

Das U 87 i hat einen elektrischen Innenwiderstand von 200 Ohm, der sich am Ausgangsübertrager durch Umlöten auf 50 Ohm herabsetzen läßt. Der Eingangswiderstand des nachfolgenden Verstärkers sollte möglichst fünfmal so groß oder größer sein, also  $\geq 1000$  Ohm bzw.  $\geq 250$  Ohm. In der Normalausführung ist das Mikrofon auf 200 Ohm geschaltet. Die im Werk auf 50 Ohm geschalteten Mikrophone sind durch einen roten Punkt auf dem Bodenteil neben der Fabrikationsnummer gekennzeichnet.

Zur nachträglichen Umstellung auf 50 Ohm wird das Mikrofon geöffnet. Hierzu schraubt man den unteren großen Ring ab; danach läßt sich das konische Gehäuserohr nach unten abziehen. Nach dem Lösen von zwei kleinen Schrauben in den Seitenstreben können der Batteriehalter aufgeklappt und die Brücken am Übertrager umgelötet werden.

Bei Betrieb mit 50 Ohm geht die Ausgangsspannung um 6 dB zurück.

## 4. Mikrofonkabel

Für das U 87 i stehen folgende Kabel zur Verfügung:

- IC 3 10 m langes Mikrofonkabel ohne Stativgelenk (Switchcraftkupplungen), es kann auch als Verlängerungskabel verwendet werden.

- IC 4 10 m langes Mikrofonkabel mit Stativgelenk (Switchcraftkupplung mit Überwurfmutter).

Diese Kabel sind auch mit dem Zusatz „mt“ lieferbar. Sie haben dann mikrofonseitig eine dunkel mattierte Armatur.

## 2. Microphone Versions and Output Wiring

These versions are available:

- U 87 i Standard version with male 3-pole connector insert. Requires Switchcraft A3F female connector (XLR type).

Microphone wired per IEC 268-12 (pin conn. 130-x-IEC 02) or DIN 45 599 I, respectively:

Modulation is connected to pins 2 and 3, the shield to pin 1. A sudden sound pressure rise in front of the front membrane causes a positive voltage to appear at pin 2.

As special version available until further notice:

- U 87 with large male 7-pole connector insert. Requires Binder 09-0042-00-07 or Tuchel 3461002 female connectors.

Microphone wired per DIN 45 599 G: Modulation is connected to pins 1 and 2, the shield to pins 3 and 7. A sudden sound pressure rise in front of the front membrane causes a positive voltage to appear at pin 1 of the 7-pole connector. See Section 8 for further details.

U 87 i mt As above, but with dark matt finish.

U 87 mt As above, but with dark matt finish.

## 3. Electrical Source Impedance

The U 87 i has an electrical source impedance of 200 ohms, which can be reduced to 50 ohms by changing the soldered connections on the output transformer. The input impedance of the following amplifier should be at least five times as great, i.e.  $\geq 1000$  ohms or  $\geq 250$  ohms. The standard model microphone is connected for 200 ohms. Microphones wired for 50 ohms at the factory are indicated by a red dot on the base plate beside the serial number.

In order to change to 50 ohms, the microphone must be opened. To do this, unscrew the lower large ring; the conical housing tube can then be withdrawn downwards. Loose the two small screws in the side struts and hinge the battery holder upwards. Now the bridge connections can be re-soldered.

When the microphone is operated with 50 ohms, the output voltage drops by 6 dB.

## 4. Microphone Cables

The following cables are available for the U 87 i microphone:

- IC 3 10 m (33 ft.), without swivel mount, Switchcraft connectors. May also be used as extension cable.

- IC 4 10 m (33 ft.), with swivel mount, female Switchcraft connector with coupling ring and male Switchcraft connector.

These cables are also available with a dark matt connector at the microphone end. They are then referred to as IC 3 mt and IC 4 mt, respectively.

Andere Kabellängen sind auf Wunsch lieferbar.

Die höchste zulässige Kabellänge zwischen Mikrofon und Verstärker beträgt etwa 300 m. Bei größeren Kabellängen beeinflußt die Kabelkapazität den Frequenzgang und führt in Verbindung mit der Streuinduktivität des Mikrofonübertragers zunächst zu einem Anstieg am oberen Ende des Übertragungsbereiches.

## 5. Stromversorgung

Das Mikrofon U 87 i wird mit 48 V phantomgespeist (P 48, DIN 45 596).

Bei der Phantomspeisung wird der Speisestrom vom positiven Pol der Spannungsquelle über die elektrische Mitte der beiden Modulationsadern zum Mikrofon geführt. Er wird hierzu über zwei gleichgroße Widerstände beiden Tonadern gleichsinnig zugeführt. Die Rückleitung des Gleichstroms erfolgt über den Kabelschirm. Der Einfluß von Störspannungen, die der Speisegleichspannung überlagert sind, auf die Ausgangsspannung des Mikrophons wird dadurch um das Maß der Unsymmetriedämpfung herabgesetzt, bei Neumann-Mikrophonen um mehr als 80 dB. Mit der Phantomspeisung ist eine kompatible Anschlußtechnik möglich, weil zwischen beiden Modulationsadern keine Potentialdifferenz besteht. Auf die Anschlußdosen können wahlweise auch dynamische Mikrophone oder Bändchenmikrophone sowie die Modulationskabel röhrenbestückter Kondensator-Mikrophone geschaltet werden, ohne daß die Speisegleichspannung abgeschaltet werden muß.

### Betrieb mit Netzgeräten

Für die Stromversorgung sind alle P-48-Netzgeräte (DIN 45 596) geeignet. Das entsprechende Neumann-P-48-Netzgerät hat die Bezeichnung N 452 i, an das ein oder zwei Mikrophone angeschlossen werden können.

Das Netzgerät ist für Betrieb an Netzspannungen von 110 V und 220 V  $\pm 10\%$  vorgesehen. Eine Umschaltung kann bei Bedarf leicht vorgenommen werden. Hierzu muß das Gerät durch das Herausdrehen von vier Schrauben am Oberteil geöffnet werden.

Werden mehrere Mikrophone betrieben, so können diese über eine feste Verdrahtung aus einem Gerät für Sammelspeisung versorgt werden (siehe unsere Druckschrift „Sammelspeisung“ 10000 803):

|            |  |
|------------|--|
| N 448      | Netzgerät, Stromabgabe maximal 100 mA, lieferbar als Steckkarte im Europaformat sowie in verschiedenen Kassettenausführungen.  |
| GW 2448 ka | Gleichspannungswandler für den Anschluß an eine 24-V-Stromversorgung, Stromabgabe maximal 50 mA, lieferbar als Europa-Steckkarte sowie in verschiedenen Kassettenausführungen. |

Die Geräte N 448 und GW 2448 ka sind verbesserte Nachfolgetypen der Geräte NK 48 a und GW 2448 k und mit diesen kompatibel.

### Batteriebetrieb

Wenn keine Netzspannung zur Verfügung steht, kann das Mikrofon U 87 i wahlweise mit eingebauten Batterien oder aus dem Batteriespeisegerät BS 945 i betrieben werden.

Other cable lengths on special order.

The cable length between microphone and following preamplifier should not exceed 300 m (980 ft.). The capacitance of greater cable lengths could affect the frequency response and, in conjunction with the leakage inductance of the microphone's output transformer, would result in a rise at the upper end of the frequency range.

## 5. Power Supply

### Phantom Powering

The U 87 i microphone operates on 48 volt phantom power (P 48, DIN 45 596).

With phantom powering the dc from the positive supply terminal is divided via two identical resistors, one half of the dc flowing through each audio (modulation) conductor to the microphone, and returning to the voltage source via the cable shield. As a consequence, the effect of dc supply voltage noise superimposed on the microphone output voltage is reduced by the common mode rejection factor. Neumann microphones have a common mode rejection factor exceeding 80 dB. Phantom powering provides a fully compatible connecting system, since no potential differences exist between the two audio conductors. Studio outlets so powered will therefore also accept dynamic microphones and ribbon microphones as well as the modulation conductors of tube-equipped condenser microphones without the need to switch off the dc supply voltage. No harm is done even if a phantom power supply is connected to an outlet which is centrally phantom powered.

### AC Supply Operation

Any P48 power supply unit (DIN 45 596) is suitable. The Neumann P 48 power supply unit is designated as N 452 i, designed to power one or two microphones.

The required ac mains voltage is either 110 V or 220 V  $\pm 10\%$ , respectively. If a unit has to be changed over to the other ac mains voltage, remove the four screws and the top cover.

If more than two microphones are to be powered, a permanently wired central powering system is recommended (see Neumann bulletin No. 10000 804 "Central Powering"):

N 448 ac mains operated central powering unit, maximum current output 100 mA. Available versions: plug-in PC board as well as various modules.

GW 2448 ka dc-to-dc converter using 24 Vdc operating voltage. Maximum current output 50 mA. Available versions: plug-in PC board as well as various modules.

Modules N 448 and GW 2448 ka are successors to the NK 48 a and GW 2448 k units, and feature various improvements. Use of the new models requires no alteration to existing equipment.

### Battery Operation

If a mains supply is unavailable, the microphone can be operated optionally with internal batteries or from the battery supply unit BS 945 i.

## Betrieb mit eingesetzten Batterien

Der große untere Ring mit der Firmen- und Typenbezeichnung wird durch Linksdrehen abgeschraubt. Das konische Gehäuserohr läßt sich dann nach unten abziehen. Als Batterien verwendet man zwei Stück des Typs IEC 15 F 15 (z. B. Mallory M-505, Eveready No. 505), die einen Betrieb des Mikrophons von mehr als 150 Stunden gestatten. Diese Batterien können von der Georg Neumann GmbH bezogen werden. Mit einer Rändelschraube lassen sich die Batterien fest und kontaktsicher einspannen. Hierbei ist auf richtige Polung zu achten. Der Entladezustand der Batterien wird durch ein eingebautes Instrument angezeigt. Liegt der Zeigerausschlag im roten Bereich, so beträgt die Spannung mehr als 40 V, und ein einwandfreier Betrieb ist gewährleistet. Beim Unterschreiten des roten Bereichs sind die Batterien auszutauschen.

Auf der anderen Seite im Mikrophon ist ein Schiebeshalter angeordnet, der auf externe oder interne Speisung umschalten gestattet. Bei Betrieb mit eingesetzten Batterien ist der Schalter auf INT, bei Versorgung aus Netz- oder Batterie-Speisegeräten auf EXT zu schalten. Beim Wiederaufschieben des Rohres ist darauf zu achten, daß die Flügel des Charakteristik-Umschalters hinter dem Rohr freiliegen.

Beim Abziehen des Mikrophonkabels vom Mikrophon schaltet selbsttätig ein Mikroschalter im Mikrophonstecker die eingesetzten Batterien ab.

In den Mikrophonkabeln UC 73 und KC 73 (für das U 87 s. Abschnitt 8) sind die Kontakte 3 und 7 durch eine Drahtbrücke miteinander verbunden. Bei interner Speisung fließt der Batteriestrom über diese Drahtbrücke. Beim Abziehen des Mikrophons vom Kabel werden daher die eingesetzten Batterien selbsttätig abgeschaltet.

## Betrieb mit Batteriegerät BS 945 i

Dieses Batteriegerät liefert die 48-V-Phantomspannung (maximal 1 mA) für ein Kondensatormikrophon der Serie fet 80°. Es wird mit zwei überall erhältlichen 9-V-Batterien IEC 6 F 22 bestückt. Ein Gleichspannungswandler erzeugt aus der Batteriespannung (18 V) die benötigte Spannung von 48 V. Die Betriebsdauer richtet sich im wesentlichen nach der verwendeten Batterieart. Bei den meisten Mikrophonen der Serie fet 80° beträgt sie mindestens 15 Stunden. Sie kann durch den Einsatz von Mercury-Batterien bis auf das 4fache verlängert werden. Absinkende Batteriespannung wird durch Blinken einer Leuchtdiode im BS 945 i signalisiert, deren Blinkfrequenz sich mit geringer werdender Spannung erhöht. An Stelle von Batterien lassen sich auch NiCd-Akkumulatoren, z. B. Varta T 7/8 verwenden. Diese können im Batteriegerät über die eingebaute Ladebuchse mit dem Ladegerät SLG 150/180 der Fa. Beyer Dynamic aufgeladen werden.

Das Batteriegerät BS 945 i ist mit Switchcraft-Steckverbindern ausgerüstet.

### Technische Daten:

#### N 452 i

|                           |                        |           |
|---------------------------|------------------------|-----------|
| Netzspannung              | 110 V/220 V $\pm 10\%$ | 50/60 Hz  |
| Leistungsaufnahme         |                        | max. 5 VA |
| Abgegebene Gleichspannung | 2 x 48...53 V, 10 mA   |           |
| Überlagerte Fremdspannung | $\leq 0,2$ mV (eff.)   |           |
| Abmessungen               | 125 x 135 x 65 mm      |           |
| Gewicht                   | ca. 750 g              |           |

## Operation with Internal Battery

Unscrew the large lower ring of the microphone; the conical housing tube can then be withdrawn downwards. Install two batteries of type IEC 15 F 15 (e.g. Mallory M-505, Eveready No. 505), which enable the microphone to be operated for over 150 hours. These batteries can be purchased from the Georg Neumann GmbH. Make sure they are firmly in place and make good contact with the knurled screw assembly. Care must be taken to ensure the polarity is correct. The discharge state of the batteries is indicated by the built-in meter. If the pointer deflection is in the red area, the voltage is more than 40 V and proper operation is ensured. When the pointer goes below the red area, the batteries must be replaced.

On the opposite side of the microphone from the batteries is a slider switch for switching to external or internal power supply. When internal batteries are used, the switch must be placed on INT and when mains or external battery supply units are being used it must be switched to EXT. When replacing the housing, take care to ensure that the ends of the pattern change switch are free of the housing tube.

When disconnecting the microphone cable, the microphone's internal batteries are automatically switched off by a micro-switch.

When using microphone cables UC 73 and KC 73 (for U 87 see chapter 8), contacts 3 and 7 are connected by a wire bridge. When using internal batteries, current flows through this wire bridge. Therefore, when the microphone is detached from the cable, the internal batteries are automatically disconnected.

## Operation with Battery Supply BS 945 i

Neumann condenser microphones may also be operated from batteries using the BS 945 i battery supply.

This battery supply provides 48 volt phantom powering for any of the fet 80°-series condenser microphones. It requires two ordinary IEC 6 F 22 9-volt batteries which may be readily obtained everywhere. The 48 volt potential required is produced by a dc converter. Battery life depends mainly on the type of battery used. It is at least 15 hours operating time for the U 87 i microphone. Decreasing battery voltage is indicated by a flashing LED. The use of mercury batteries increases battery life fourfold. Instead of batteries, rechargeable Nicad batteries may be used. They may be recharged via the built-in charging jack in the power pack, using a Beyer Dynamic SLG 150/180 battery charger.

The BS 945 i power supply is equipped with Switchcraft connectors.

### Technical Specifications:

#### N 452 i

|                   |                           |                              |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| Operating voltage | 110 V/220 V $\pm 10\%$    | 50/60 Hz                     |
| Power consumption |                           | max. 5 VA                    |
| dc voltage output | 2 x 48...53 V, 10 mA      |                              |
| Ripple            |                           | $\leq 0,2$ mV <sub>rms</sub> |
| Dimensions        | 135 mm long (5.3")        |                              |
|                   | 125 mm wide (5")          |                              |
|                   | 65 mm high (2.6")         |                              |
| Weight            | approx. 750 g (1,65 lbs.) |                              |

**N 448**

|                                 |                             |                  |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Netzspannung                    | 110 V/220 V $\pm 10\%$      | 50/60 Hz         |
| Leistungsaufnahme               | max. 15 VA                  |                  |
| Ausgangsspannung (stabilisiert) | 48 V $\pm 0,5$ V            |                  |
| Ausgangsstrom                   | max. 100 mA                 |                  |
|                                 | (max. 50 mA bei Kurzschluß) |                  |
| Überlagerte Fremdspannung       | $\leq 0,3$ mV (eff.)        |                  |
| Netzsicherung                   | 0,1 A t bei 220 V           |                  |
|                                 | 0,2 A t bei 110 V           |                  |
| Steckverbinder                  | 11pol. Stiftleiste          | C 71334-A 12-A 1 |
| Erforderliches Gegenstück       | 11pol. Federleiste          | C 71334-A 14-A 4 |
| Abmessungen der Steckkarte      | 100 x 160 x 36 mm           |                  |
| Gewicht der Steckkarte          | ca. 300 g                   |                  |

**GW 2448 ka**

|                                 |                             |           |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Eingangsspannung                | 24 V (21... 28 V)           |           |
| Stromaufnahme                   | max. 230 mA                 |           |
| Ausgangsspannung (stabilisiert) | 48 V $\pm 1$ V              |           |
| Ausgangsstrom                   | max. 50 mA                  |           |
|                                 | (max. 60 mA bei Kurzschluß) |           |
| Überlagerte Fremdspannung       | $\leq 0,1$ mV (eff.)        |           |
| Steckverbinder                  | 31pol. Stiftleiste S 31     | DIN 41617 |
| Erforderliches Gegenstück       | 31pol. Federleiste FL 31    | DIN 41617 |
| Abmessungen der Steckkarte      | 100 x 160 x 36 mm           |           |
| Gewicht der Steckkarte          | ca. 190 g                   |           |

**BS 945 i**

|                     |                            |  |
|---------------------|----------------------------|--|
| Betriebsspannung    | 18 V                       |  |
| Abgegebene Spannung | 48 V $\pm 4$ V, 1 mA       |  |
| Batterien           | 2 x 9 V (IEC 6 F 22)       |  |
| Abmessungen         | 120 x 67 x 24 mm           |  |
| Gewicht             | ca. 170 g (ohne Batterien) |  |

Die Zuordnung der Mikrofonanschlüsse und die Polarität der Modulationsadern ist am Ausgang der Speisegeräte die gleiche wie am Mikrofon.

In mittengeerdeten Geräten mit Eingangsübertrager (z. B. NAGRA III und IV) kann die betreffende Erdverbindung fast immer ohne Nachteile für die Funktion des Gerätes aufgetrennt werden.

## 6. Betrieb an unsymmetrischen oder mittengeerdeten Eingängen

Bei interner Speisung aus eingebauten Batterien ist der Ausgang des Mikrophons U 87 i symmetrisch und erdfrei und kann daher wahlweise auch auf mitten- oder einseitig geerdete Verstärkereingänge geschaltet werden.

Bei Fernspeisung über die Modulationsadern (Schalterstellung EXT) liegen beide Modulationsadern des Mikrofonkabels auf dem Potential der Speisespannung von ca. +48 Volt.

Für die in der Studioteknik allgemein üblichen symmetrischen und erdfreien Verstärker- und Mischpult-Eingänge ist dies ohne Bedeutung. Dagegen wird die Speisespannung beim Anschluß an einseitig oder mittengeerdete Verstärkereingänge kurzgeschlossen, und es ist kein Betrieb möglich.

**N 448**

|                                |                                 |          |
|--------------------------------|---------------------------------|----------|
| Operating voltage              | 110 V/220 V $\pm 10\%$          | 50/60 Hz |
| Power consumption              | max. 15 VA                      |          |
| dc voltage output (stabilized) | 48 V $\pm 0,5$ V                |          |
| Maximum current output         | 100 mA                          |          |
|                                | (max. 50 mA shorted)            |          |
| Ripple                         | $\leq 0,3$ mV <sub>rms</sub>    |          |
| Fuse                           | 220 V: 0.1 A, slo-blo           |          |
|                                | 110 V: 0.2 A, slo-blo           |          |
| Connector                      | 11-pole male C 71334-A 12-A 1   |          |
| Mating connector required      | 11-pole female C 71334-A 14-A 4 |          |
| Dimensions of PC board         | 100 mm long (4")                |          |
|                                | 160 mm wide (6.5")              |          |
|                                | 36 mm high (1.4")               |          |
| Weight of PC board             | approx. 300 g (11 ozs.)         |          |

**GW 2448 ka**

|                             |                              |           |
|-----------------------------|------------------------------|-----------|
| Operating voltage           | 24 V (21... 28 V)            |           |
| Maximum current consumption | 230 mA                       |           |
| dc voltage output           | 48 V $\pm 1$ V               |           |
| Maximum current output      | 50 mA                        |           |
|                             | (max. 60 mA shorted)         |           |
| Ripple                      | $\leq 0,1$ mV <sub>rms</sub> |           |
| Connector                   | 31-pole male S 31            | DIN 41617 |
| Mating connector required   | 31-pole female FL 31         |           |
|                             | DIN 41617                    |           |
| Dimensions of PC board      | 100 mm long (4")             |           |
|                             | 160 mm wide (6.5")           |           |
|                             | 36 mm high (1.4")            |           |
| Weight of PC board          | approx. 190 g (7 ozs.)       |           |

**BS 945 i**

|                            |                        |  |
|----------------------------|------------------------|--|
| Operating voltage          | 18 V                   |  |
| Output voltage             | 48 V $\pm 4$ V, 1 mA   |  |
| Batteries                  | 2 x 9 V (IEC 6 F 22)   |  |
| Dimensions                 | 120 mm long (4.7")     |  |
|                            | 67 mm wide (2.6")      |  |
|                            | 24 mm high (0.9")      |  |
| Weight (without batteries) | approx. 170 g (6 ozs.) |  |

Modulation polarity at the power supply output is identical with that at the microphone.

In center tap grounded equipment with input transformers (such as NAGRA III and IV) this ground connection may be lifted without any negative effect on equipment performance.

## 6. Operation with Unbalanced or Center Tap Grounded Inputs

When using the internal battery supply, the microphone output is balanced and floating and therefore can be connected to center tap grounded or unbalanced amplifier input circuits.

In the case of an external power supply via the modulation leads (EXT switch position) the two wires of the microphone cable and of the output modulation line are at the supply voltage of about +48 volts. This is of no consequence with regard to the balanced, floating amplifier and console inputs commonly used in studio equipment. If, however, the supply voltage is applied to unbalanced or center tap grounded amplifier inputs, it will be shorted and the microphone so connected will not work.

Für den Anschluß an unsymmetrische Verstärkereingänge gibt es zwei Möglichkeiten:

- Hinter dem Speisegerät wird in die Modulationsleitung ein hochwertiger Schnurübertrager (Übertragung 1:1) des Typs AT 8/1i eingefügt. Da es eine Vielzahl verschiedenartiger Mikrofonanschlüsse gibt, wird der Übertrager sekundärseitig mit losen Drahtenden geliefert (siehe Kapitel „Zubehör“).
- Mikrofon und Stromversorgungsgerät können werkseitig auf unsymmetrischen Betrieb umgeschaltet werden. Diese Anschlußweise empfiehlt sich, wenn ausschließlich Geräte mit unsymmetrischen Eingängen, zum Beispiel semiprofessionelle oder Heimstudiogeräte nachgeschaltet werden sollen.

## 7. Zerlegen des Mikrophons und Meßeingang

Nach Linksdrehen der Überwurfmutter am unteren Teil des Mikrophons läßt sich das Gehäuserohr nach unten abziehen und es wird ein schwarz-rotes Buchsenpaar sichtbar. Über dieses kann in die zum Kapsel Fußpunkt führende Leitung eine Tonfrequenzspannung eingeschleift werden, die den Verstärkereingang über die Kapselkapazität in gleicher Weise beaufschlagt, wie dies beim Auftreffen eines entsprechenden Schallwechseldruckes der Fall wäre.

Die meisten elektrischen Daten des Mikrofonverstärkers, wie Verstärkung, Frequenzgang und Aussteuerbarkeit können so direkt überprüft werden. Der Eingangswiderstand des Meßeinganges ist ca. 600 Ohm.

Für die Messung der Eigenstörspannung des Verstärkers, sowie zum Schutz gegen Brummeinstreuungen empfehlen wir den Meßadapter MA 87, bestehend aus einem anstelle der Kapsel aufzusteckenden Ersatzkopf (mit Festkapazitäten) und einem Gehäuserohr, das an der Stelle des Meßeinganges eine Öffnung zum Einführen von zwei Steckern (Tuchel T 2676) besitzt. Schwarz: Nullpotential; rot: zum Kapsel Fußpunkt (s. unsere Schrift „Meßadapter MA für Kondensatormikrophone der Serie fet 80“ 10000 805).

Sollwerte für das U 87 i sind (Toleranz  $\pm 0,5$  dB):

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Spannungsverstärkung<br>(1 kHz, Abschluß 1 kOhm)  | -4 dB                 |
| Rel. Verstärkung bei 40 Hz  | -3 dB $\pm 1$ dB      |
| bei 16 kHz  | -4 dB                 |
| $U_{E(max)}$ = an den Meßeingang gelegte<br>Eingangswechselspannung (1 kHz),<br>für die der Klirrfaktor am mit 1 kOhm<br>belasteten Ausgang unter 0,5%<br>bleiben soll. | 320 mV <sub>eff</sub> |
| Stromaufnahme (bei 48 Volt)   | 0,4 mA                |
| Eigenstörspannungen (Spitzenwerte, Toleranz $\pm 1$ dB;<br>0 dB $\approx 0,775$ V)  |                       |
| Eigenstörspannungspegel, unbewertet   | -106 dB               |
| Eigenstörspannungspegel,<br>bewertet nach DIN 45405 (1967)  | -108,5 dB             |
| Eigenstörspannungspegel,<br>bewertet nach CCIR 468-1 (1976)   | -104,5 dB             |

## 8. Auslieferung mit großem 7poligen Steckereinsatz, U 87 (Fabrikat Binder-09-0043-00-07, kompatibel mit Amphenol-Tuchel-3470,000)

Das Mikrofon ist auch in einer Ausführung mit 7poligem Binderstecker unter der Bezeichnung „U 87“ lieferbar. Der Zusatz „i“ = international entfällt dann. Die nachstehenden Ziffern beziehen sich auf die Abschnitte der Bedienungsanweisung, in denen sich durch die Binder-Armatur Änderungen ergeben.

There are two ways of connecting a phantom-powered condenser microphone to unbalanced amplifier inputs:

- Insert a high-quality AT 8/1 i-type 1:1 cable transformer in each outgoing modulation lead. Since there exist a great number of different microphone input connectors, the secondary side of the cable transformer comes with tinned wire ends (see “Accessories” section).
- Microphone and power supply may be adapted to unbalanced inputs by means of some minor alterations at our factory. This is recommended if microphones are intended exclusively for use with unbalanced inputs commonly found in semi-professional or hometype equipment.

## 7. Disassembling of the Microphone and Test Input

By removing the microphone housing tube, as described in Section 5, operation with internal battery, a black-red pair of sockets can be seen. These sockets enable an audio frequency test signal to be applied to the amplifier input via the capsule capacitance in the same way as a corresponding change in sound pressure.

Most of the electrical data of the microphone amplifier, such as gain, frequency response, self noise, and modulability can thus be directly tested. Input impedance of the measuring input: 600 ohms approx.

For the measurement of the electrical data of the amplifier we recommend the MA 87 test adapter, consisting of a replacement head (with fixed capacitors) and housing tube which has an opening for the insertion of two Tuchel T 2676 plugs at the point of the measuring inputs.

Black: Zero potential. Red: to capsule base-point. Further information can be obtained from our information sheet 10000 806.

The nominal values for the U 87 i are as follows (tolerance:  $\pm 0,5$  dB):

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Voltage gain<br>(1 kHz, 1 kohm termination)   | -4 dB                     |
| Rel. gain 40 Hz<br>at 16 kHz  | -3 dB $\pm 1$ dB<br>-4 dB |
| $E_{in(max)}$ = 1 kHz ac voltage applied to the test<br>input for which THD should be less<br>than 0.5% at the 200 ohm output<br>terminated in 1 kohm | 320 mV <sub>rms</sub>     |
| Current consumption (at 48 V)   | 0.4 mA                    |

|  |           |
|--|-----------|
| Nominal self-noise levels<br>Reference: 0.775 V, peak to peak, tolerance: $\pm 1$ dB |           |
| Unweighted self-noise level  | -106 dB   |
| Self-noise level weighted according to<br>CCIR 468-1 (1976)                          | -104.5 dB |
| Self-noise level weighted according to<br>DIN 45405 (1967)                           | -108.5 dB |

## 8. U 87 Version with Large 7-pole Connector (Binder 09-0043-00-07, compatible with Amphenol-Tuchel 3470,000)

The microphone is also available with 7-pole Binder connector. It is then referred to as “U 87” and the designation “i” (for international) is omitted. Sections 4 and 5 of these Instructions must then be changed to read as follows:



Zu 4. Als Mikrophonkabel sind lieferbar:

KC 73, ein 10 m langes Kabel ohne Stativgelenk zur Verbindung des Mikrophons (7polig) mit dem Speisegerät (3polig).

UC 73, ein 10 m langes Kabel mit Stativgelenk zur Verbindung des Mikrophons (7polig) mit dem Speisegerät (3polig).

KT 1, ein 10 m langes Verlängerungskabel (beiderseits 3polig).

Andere Kabellängen auf Wunsch.

Die Kabel UC 73 und KT 1 sind auch mit dem Zusatz „mt“ lieferbar. Sie haben dann mikrofonseitig eine dunkel mattierte Armatur.

Zu 5. Bei den Stromversorgungsgeräten mit Binder-Armaturen entfällt hinter der Typenbezeichnung ebenfalls das „i“. Folgende Geräte sind lieferbar:

N 452 für ein oder zwei Mikrophone (Netz)

BS 945 für ein Mikrophon (Batterie).

Die Polarität der Modulation am Ausgang eines Speise-gerätes entspricht DIN 45 599, Kennzeichen „A“. Die Modulationsadern liegen an Stift 1 und 3, die Abschirmung an Stift 2. Bei einem Schalldruckanstieg vor der vorderen Mikrophonmembran tritt an Stift 1 eine positive Spannung auf.

Re 4: The following microphone cables are available:

KC 73 10 m (33 ft), without swivel mount to connect microphone (7-pole) to power supply (3-pole).

UC 73 10 m (33 ft), with swivel mount to connect microphone (7-pole) to power supply (3-pole).

KT 1 10 m (33 ft) extension cable with 3-pole connectors at both ends.

Other cable lengths on special order.

The cables UC 73 and KT 1 are also available with a dark matt connector at the microphone end. They are then referred to as UC 73 mt and KT 1 mt, respectively.

Re 5: In the model designation for power packs equipped with Binder connectors, the "i" suffix is also omitted. The following units are available:

N 452 to power one or two microphones from ac mains

BS 945 to power one microphone from batteries.

Modulation polarity at the power supply output is according to DIN 45 599 A: The modulation leads connect to pins 1 and 3, the shield to pin 2. A sudden sound pressure rise in front of the front membrane causes a positive voltage to appear at pin 1.

## 9. Technische Daten U 87 i

0 dB  $\pm$  20  $\mu$ Pa

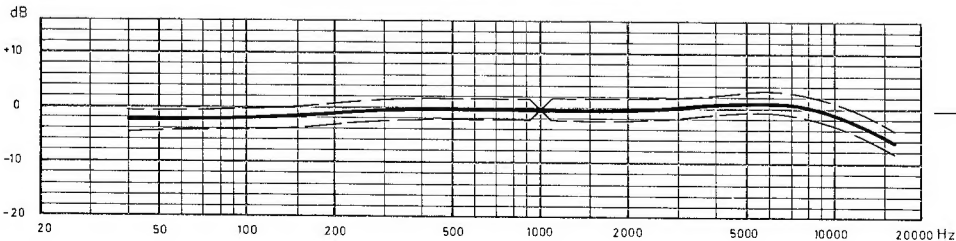
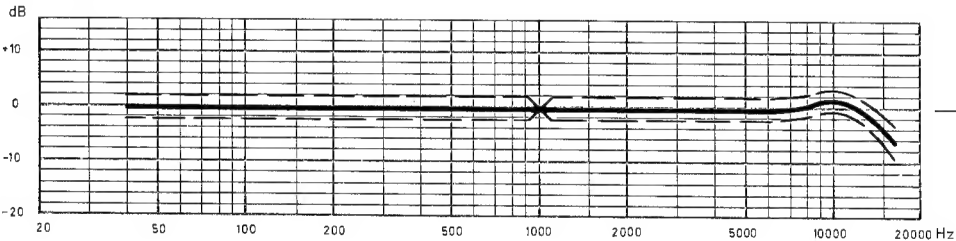
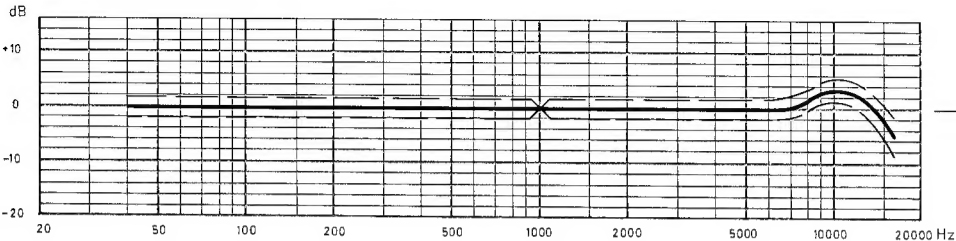
| Akustische Arbeitsweise  | Druckgradientenempfänger    |
|--|-----------------------------|
| Richtcharakteristik  | Kugel/Niere/Acht            |
| Übertragungsbereich  | 40 ... 16 000 Hz            |
| Feldbetriebsübertragungsfaktor bei 1 kHz   | 8 mV/Pa $\pm$ 1 dB          |
| Nennimpedanz   | 200 $\Omega$                |
| lötbar auf   | 50 $\Omega$                 |
| Nennabschlußimpedanz   | 1000 $\Omega$ /250 $\Omega$ |
| Geräuschspannungsabstand (bezogen auf 1 Pa, DIN 45 590)  | 69 dB                       |
| Ersatzlautstärke (DIN 45 590)  | 25 dB                       |
| A-bewerteter Äquivalentschalldruck-pegel, bedingt durch innere Störquellen (DIN 45 634, IEC 179) | 18 dB                       |
| Grenzschalldruckpegel bei 1 kHz für 0,5%   |                             |
| Klirrfaktor  | 122 dB $\pm$ 25 Pa          |
| mit Vordämpfung  | 132 dB $\pm$ 79 Pa          |
| max. Ausgangsspannung dabei  | 200 mV                      |
| Phantomspannung (P 48, DIN 45 596)   | 48 V $\pm$ 4 V              |
| Speisestrom  | 0,4 mA                      |
| Mindestbetriebszeit mit Batteriegerät  | 15 Std.                     |
| Erforderliche Kabelkupplung  | Switchcraft A 3 F           |
| Gewicht  | 500 g                       |
| Abmessungen  | $\varnothing$ 56 x 200 mm   |

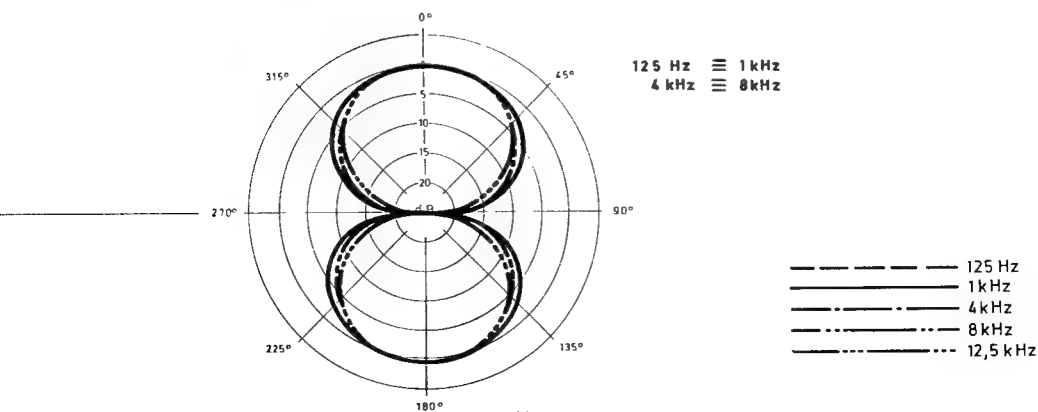
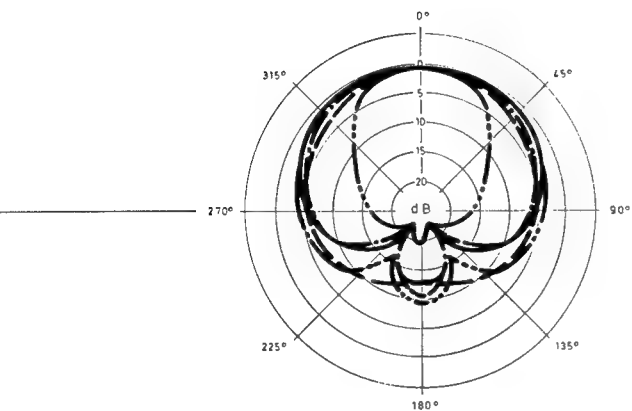
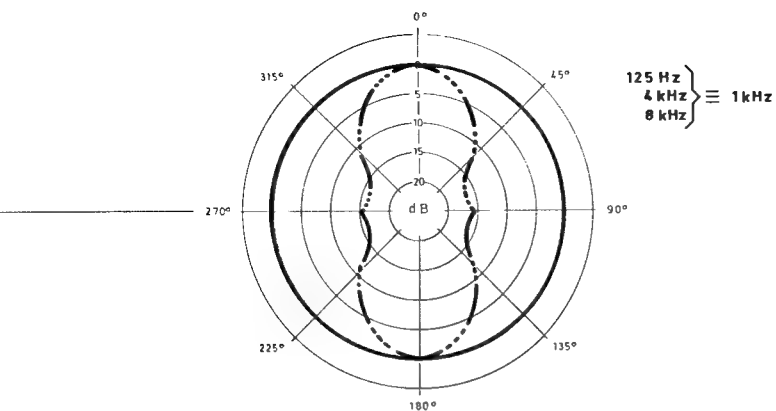
## 9. U 87 i Technical Specifications

0 dB  $\pm$  20  $\mu$ Pa

| Acoustical operating principle   | Pressure gradient transducer              |
|--|---|
| Polar pattern  | Omni/cardioid/figure-8                    |
| Frequency range  | 40 ... 16 000 Hz                          |
| Sensitivity  | 8 mV/Pa $\pm$ 1 dB                        |
| Source impedance   | 200 ohms, solderable to 50 ohms           |
| Minimum load impedance   | 1000 ohms/250 ohms                        |
| S/N ratio according to DIN 45 590 (ref. level 1 Pa)                              | 69 dB                                     |
| Equivalent noise (weighted noise level according to DIN 45 590)                  | 25 dB                                     |
| A-weighted equivalent loudness level due to inherent noise (IEC 179, DIN 45 634) | 18 dB                                     |
| Max. SPL for 0.5% THD at 1 kHz   | 122 dB $\pm$ 25 Pa                        |
| with sensitivity reduction   | 132 dB $\pm$ 79 Pa                        |
| with max. output voltage   | 200 mV                                    |
| Power supply (P 48, DIN 45 596)  | 48 V $\pm$ 4 V                            |
| Current consumption  | Phantom powering 0.4 mA                   |
| Minimum operating time on batteries  | 15 hours                                  |
| Weight   | 500 g (17.7 ozs.)                         |
| Dimensions   | 56 mm (2.2") in diam., 200 mm (7.9") long |

10. Frequenzgänge und Polardiagramme  
Frequency Response and Polar Patterns





## 11. Zubehör

Die meisten Tisch-, Fußbodenständer etc. haben ein  $\frac{5}{16}$ "-27-Gang-Gewinde. Ein Reduzierstück (Bestell-Nr. 842 14000 18.7) für  $\frac{3}{8}$ "- und  $\frac{1}{2}$ "-Gewindeanschluß wird mitgeliefert. Es ist auch einzeln erhältlich. Als Zubehör ist ein Etui aus echtem Leder mit Formein- satz und Metallschloß lieferbar.

### SG 367

Das Stativgelenk SG 367 kann an das Bodenstück der Mikrophone U 89 i und U 87 i angeschraubt werden und dient zur Befestigung dieser Mikrophone am Stativ bei Verwendung des Kabels IC 3. Es hat einen Gewinde- anschluß  $\frac{5}{16}$ "-27-Gang zur Verbindung mit dem Stativ- Gewindezapfen.

### SG 367 mt

wie SG 367, jedoch dunkel mattiert.

### Schnurübertrager AT 8/1

Schnurübertrager 1:1, 0,5 m, Switchcraft-Armatur, offe- nen Enden, für Mikrofon 150...250 Ohm  
max. Eingangsspannung: 300 mV (40 Hz)  
Übertragungsbereich: 30...16000 Hz  
zum Anschluß an unsymmetrische oder mittengeer- dete Verstärker, Tonband- usw. -Eingänge.  
Unter der Bezeichnung AT 8/1 ist dieser Schnurüber- trager auch mit Binder-Armatur lieferbar.

### Schwinggummi Z 26

Das Schwinggummi Z 26 wird zur Verhinderung von Körperschallübertragung zwischen Stativ und Stativ- gelenk geschraubt. Es hat einen Gewindezapfen  $\frac{1}{2}$ " und einen Gewindeanschluß  $\frac{5}{16}$ "-27-Gang mit Reduzier- stück für  $\frac{1}{2}$ "- und  $\frac{3}{8}$ "-Gewinde und verlängert um 45 mm.

### Elastische Aufhängung Z 48

Um mechanische Erschütterung fernzuhalten, empfiehlt sich die Verwendung der elastischen Mikrophonauf- hängung Z 48. Sie besitzt einen schwenkbaren Ge- windeanschluß  $\frac{5}{16}$ "-27-Gang und ein Reduzierstück zur Verbindung mit  $\frac{1}{2}$ "- und  $\frac{3}{8}$ "-Gewindezapfen.

### Z 48 mt

wie Z 48, jedoch dunkel mattiert.

### Windschirm WS 87

Zum Vermeiden von Störgeräuschen, die bei Nah- besprechung, Windeinfluß oder z. B. bei schnellem Schwenken des Mikrophongalgens auftreten können, sind Windschirme aus offenporigem Polyurethan- schaum lieferbar. Diese Windschirme erzeugen keine störenden Resonanzen und beeinflussen den Fre- quenzgang des Übertragungsmaßes nur geringfügig. Dämpfung des Windgeräusches: ca. 26 dB gemessen in verwirbelter Luftströmung der Geschwindigkeit 20 km/h, erzeugt von einer geräuschoslos arbeitenden Windmaschine, ohne elektrisches Filter.

## 11. Accessories

Most of the accessories have a  $\frac{5}{16}$ "-27 thread. An adapter (Parts Catalog No. 84214 00018.7) can be sup- plied to provide compatibility with  $\frac{3}{8}$ " and  $\frac{1}{2}$ " threads. A genuine leather jeweller's case with insert and metal locking is available as special accessory.

### SG 367

The SG 367 swivel mount may be attached to the body of the U 87 i microphones when used with the IC 3 cable. The swivel mount has a  $\frac{5}{16}$ "-27 thread for mounting on a microphone stand or boom. A thread reducer for mounting on a  $\frac{1}{2}$ " or  $\frac{3}{8}$ " thread stud is provided.

### SG 367 mt

Same as SG 367, however matt black.

### AT 8/1 i Cable Transformer

Cable transformer 1:1, 0.5 m (20") long, Switchcraft A3F (female) connector, tinned end secondary for 150...250 ohm microphone  
Max. input voltage: 300 mV (40 Hz)  
Transmission range: 30...16,000 Hz  
Connects to unbalanced or center tap grounded equipment input.  
This cable transformer is also available with a Binder connector and is then referred to as AT 8/1.

### Z 26 Rubber Shock Mount

The Z 26 shock mount is used to prevent mechanical vibration interference between the stand and the swivel mount. It has a  $\frac{1}{2}$ " male and a  $\frac{5}{16}$ "-27 female thread. A  $\frac{5}{16}$ "-27 male stud is available. The shock mount increases net microphone length by 45 mm (1.6").

### Z 48 Elastic Suspension

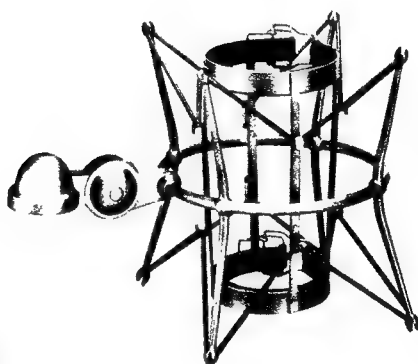
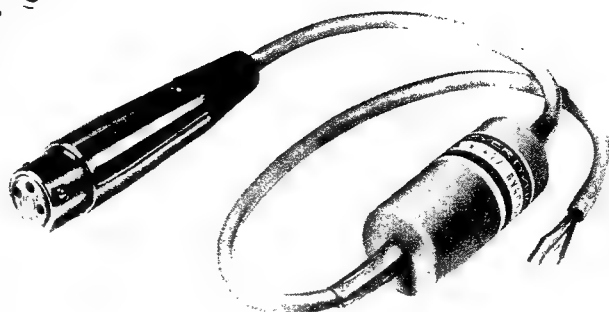
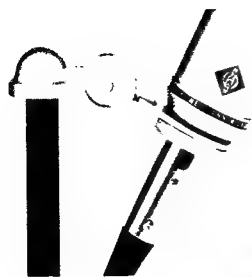
The use of the Z 48 elastic microphone suspension is recommended to prevent the microphone from being exposed to mechanical vibrations caused by floor borne shock waves. It has a  $\frac{5}{16}$ "-27 female thread. A thread reducer for  $\frac{1}{2}$ " or  $\frac{3}{8}$ " studs is included.

### Z 48 mt

Same as Z 48, however matt black.

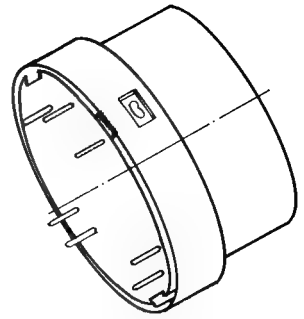
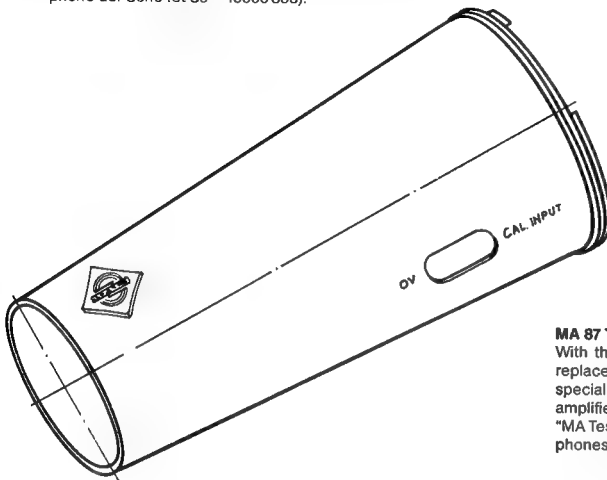
### WS 87 Windscreen

Open-cell polyurethane foam windscreens are availa- ble to guard against disturbances that may be caused by wind, close-talking applications, or rapid boom movements. These windscreens have no disturbing resonances and only slightly affect the frequency response.  
Wind noise suppression of the WS 87: approx. 26 dB measured in pulsating air currents produced by a noiseless wind machine at 20 km/h (without electrical filter).



### Meßadapter MA 87

Mit Hilfe des Meßadapters, der aus einem aufsteckbaren Meßkopf (Ersatzkapazität) sowie einem speziellen Gehäuserohr besteht, können Messungen am Verstärker vorgenommen werden (s. auch Abschnitt 7 und unsere Schrift „Meßadapter MA für Kondensatormikrophone der Serie fet 80“ 10 000 805).



### MA 87 Test Adapter

With the aid of the test adapter which consists of a replacement head (equivalent fixed capacitors) and a special housing, measurements can be made on the amplifier (see also section 7 and our information sheet "MA Test Adapters for fet 80-series Condenser Microphones, No. 10 000 806").

### M 181

Tischständer mit glockenförmigem Gußfuß, 2,8 kg,  $\varnothing$  170 mm, auch für schwere Mikrophone geeignet. Der Ständer ist schwarz krepplackiert und steht gleitfest auf drei Gummizapfen. Lieferbar mit  $\frac{1}{2}$ "- bzw.  $\frac{3}{8}$ "-Gewindezapfen.

### M 181

Table stand with bell-shaped cast-iron base, 2,8 kg (6.2 lbs.), 170 mm (6.7") in diameter, also suitable for heavy microphones.

The stand is black wrinkle finish lacquer and rests on three rubber feet to prevent slipping. Available with  $\frac{1}{2}$ " or  $\frac{3}{8}$ " thread studs.



**Tischständer zur mechanischen Befestigung des Mikrophons.**

**MF1**

Tischständer mit glockenförmigem Gußfuß, 0,9 kg, ø 115 mm.  
Der Ständer ist schwarz krepplackiert und steht gleitfest auf einem Gummiring. Ein umwendbarer Gewindezapfen mit zwei verschiedenen Gewinden ermöglicht die Verwendung für zwei Gewindeanschlüssen. Gewinde:  $\frac{5}{8}$ "-27-Gang und  $\frac{1}{2}$ " bzw.  $\frac{5}{8}$ "-27-Gang und  $\frac{3}{8}$ ".

**Table Stands**

**MF1**

Table stand with bell-shaped cast-iron base, 0.9 kg (2 lbs.), 115 mm (4.5") in diameter.  
The stand is black wrinkle finish lacquer and non-slip due to a rubber ring attached to the bottom. A reversible stud having two different threads permits use of two thread standards. Thread combinations:  $\frac{1}{2}$ " and  $\frac{5}{8}$ "-27 or  $\frac{3}{8}$ " and  $\frac{5}{8}$ "-27.



**Studiogalgen**

**M 184**

Studiogalgen, fahrbar, dreibeiniger Gußfuß, schwarz krepplackiert, mit Gummirollen. Rohr vernickelt und schwarz lackiert. Mittlere Höhe verstellbar von 1,8 m bis 2,5 m. Seitliche Ausladung 1,2 m bis 2,9 m, maximale Höhe bei Schrägstellung 4,5 m. Schwenkbarer Gewindezapfen  $\frac{1}{2}$ " zur Mikrophonbefestigung. Gewicht ca. 60 kg.

**M 185**

wie M 184, jedoch insgesamt leichtere Ausführung; Gewicht 30 kg

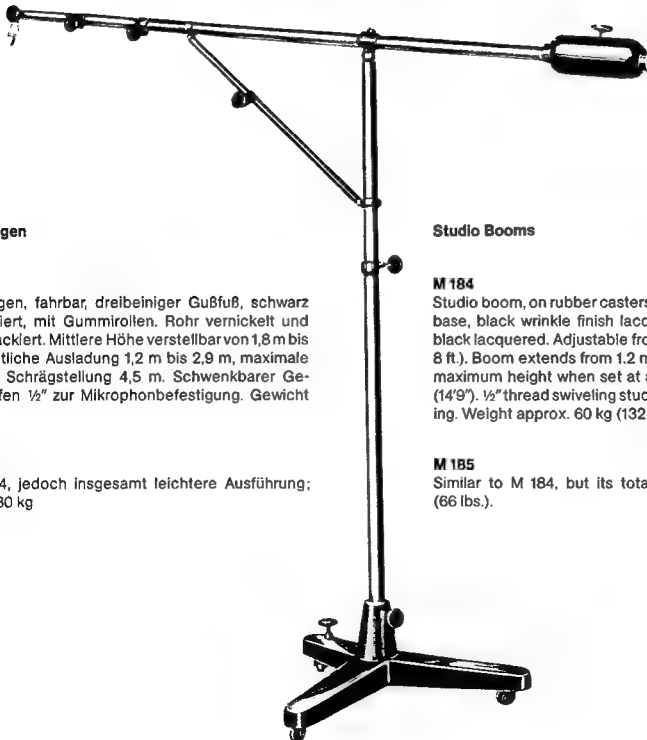
**Studio Booms**

**M 184**

Studio boom, on rubber casters, three legged cast-iron base, black wrinkle finish lacquer, nickel-plated tube black lacquered. Adjustable from 1.8 m to 2.5 m (6 ft. to 8 ft.). Boom extends from 1.2 m to 2.9 m (4 ft. to 10 ft.), maximum height when set at an angle, approx. 4.5 m (14'9").  $\frac{1}{2}$ " thread swiveling stud for microphone mounting. Weight approx. 60 kg (132 lbs.).

**M 185**

Similar to M 184, but its total weight is only 30 kg (66 lbs.).



## Fußbodenständer zur mechanischen Befestigung des Mikrophons

### M 31

Fußbodenständer mit 3beinigem, hammerschlag-effektlackiertem Gußfuß. Gewicht 4 kg. Rohr vernickelt und zur Trittschalldämmung in einer Gummimuffe gelagert. Höhe variabel von 1,1 bis 1,8 m.

Der Ständer besitzt einen umwendbaren Gewindezapfen mit  $\frac{1}{2}$ "- und  $\frac{3}{8}$ "-Gewinde zur Befestigung des Mikrophons.

Auf Anfrage kann dieser Ständer gegebenenfalls auch mit geringerer Höhe sowie als „mt“-Version mit dunkel mattiertem Rohr geliefert werden.

### M 32

Fußbodenständer, klappbar, Gewicht 2,7 kg. Die Länge des zusammengelegten Ständers beträgt 0,9 m, seine maximale Höhe ist 1,8 m. Der Ständer ist vernickelt und besitzt einen Gewindezapfen  $\frac{1}{2}$ " zur Mikrofonbefestigung.

### M 210/1

Fußbodenständer mit Galgenaufsatz, 3,4 kg, vernickelt. Mittlere Höhe variabel von 0,9 m bis 1,6 m, seitliche Ausladung bis 0,7 m. Der Galgenaufsatz ist auf den  $\frac{3}{8}$ "-Gewindezapfen des Ständers montiert und hat seinerseits einen Gewindezapfen  $\frac{3}{8}$ " zur Befestigung des Mikrophons.

### M 35

Sehr stabiler Klappständer, vernickelt, Gewicht 8,5 kg. Maximale Höhe 5 m, minimale Arbeitshöhe 1,40 m, Länge in zusammengelegtem Zustand 1,65 m. Der Ständer ist vernickelt und hat einen Gewindezapfen  $\frac{1}{2}$ " zur Befestigung des Mikrophons.

### G 35

Galgenaufsatz für M 35, vernickelt, Gewicht 8 kg. Seitliche Ausladung bis 2,5 m. Mit schwenkbarem Gewindezapfen  $\frac{1}{2}$ ".

### M 135

wie M 35, jedoch mit maximaler Höhe 10 m. Minimale Arbeitshöhe 1,60 m, Länge in zusammengelegtem Zustand 1,75 m. Gewicht 27,5 kg.

## Floor stands

### M 31

Floor stand with tripod, hammertone lacquered cast-iron base. Weight 4 kg (8.8 lbs.). Nickel-plated tube shock-mounted for dampening structure-borne vibrations. Height adjustable from 1.1 m to 1.8 m (43.3" to 71"). The stand is equipped with a reversible thread stud having a  $\frac{1}{2}$ " and a  $\frac{3}{8}$ " thread for mounting the microphone.

Shorter versions as well as an "mt" version with a matt black tube are also available.

### M 32

Folding floor stand, weight 2.7 kg (6 lbs.). The length of the folded stand is 0.9 m (35"), its maximum height is 1.8 m (71"). The stand is nickel-plated and has a threaded  $\frac{1}{2}$ " stud for microphone mounting.

### M 210/1

Floor stand with boom attachment, 3.4 kg (7.5 lbs.), matt nickel-plated. Stand is adjustable in height from 0.9 m to 1.6 m (35" to 63"); boom extends to 0.7 m (27  $\frac{1}{2}$ ").

The boom attaches to the stand's  $\frac{3}{8}$ " thread stand stud and has at its end a  $\frac{3}{8}$ " thread stud for mounting the microphone.

### M 35

Extremely stable folding stand, nickel-plated, weight 9 kg (19.8 lbs.). Maximum height 5 m (16 ft.), minimum working height 1.4 m (55"), length when folded 1.65 m (65"). The stand has a  $\frac{1}{2}$ " thread stud for mounting the microphone.

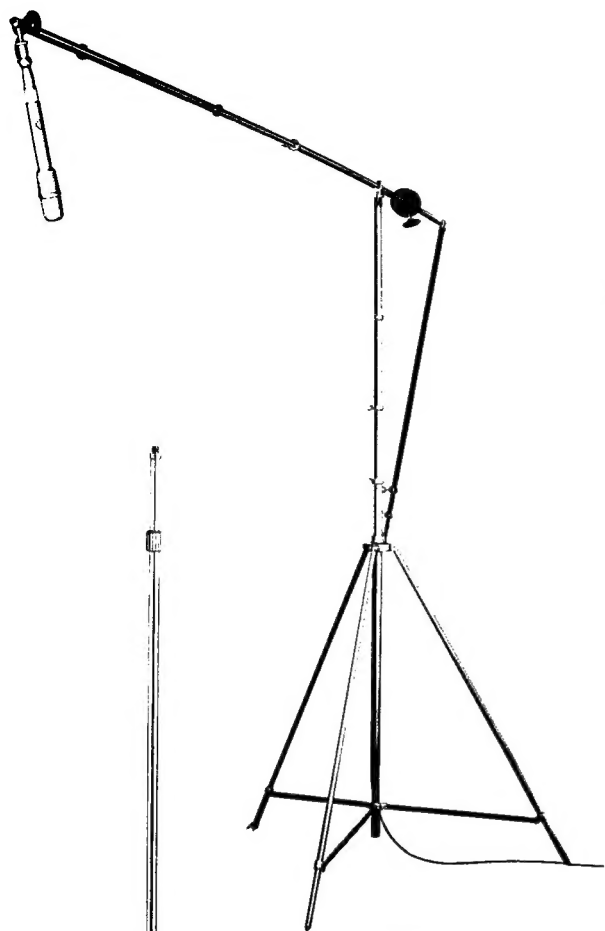
### G 35

Boom attachment for M 35, nickel-plated, weight 8 kg (17.7 lbs.). Boom extends sideways to 2.5 m (8'3"). With  $\frac{1}{2}$ " stud on swivel joint.

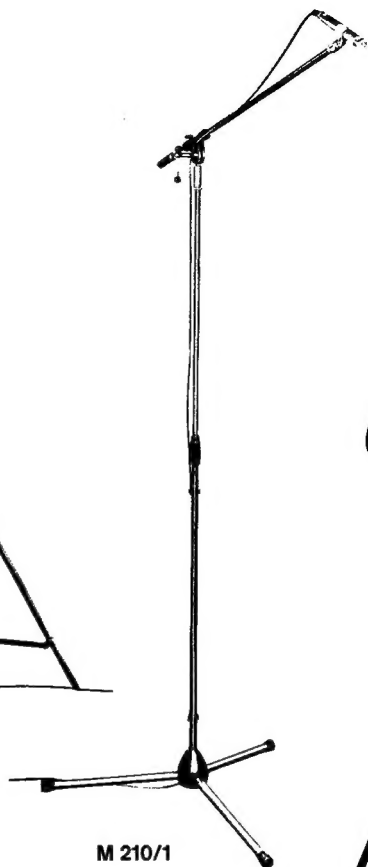
### M 135

Similar to M 35, but with a maximum height of 10 m (32'10"). Minimum working height 1.60 m (63"), length when folded 1.75 m (69"). Weight 27.5 kg (60.6 lbs.).

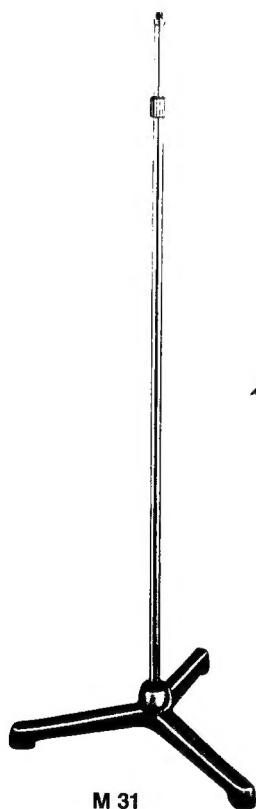




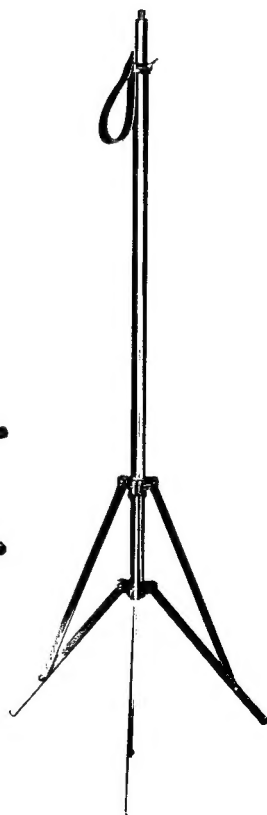
M 35, G 35



M 210/1



M 31



M 32

#### **Galgenaufsatz M 212 c**

Galgenaufsatz für Mikrofonstativ M 214/1. Die seitliche Ausladung ist zwischen 1,1 m und 1,8 m einstellbar. Mit Gegengewicht für schwere Mikrophone.  $\frac{3}{8}$ "-Gewindezapfen zur Befestigung des Mikrophones. Gewicht 4,3 kg. Die Oberfläche ist vernickelt und schwarz lackiert.

#### **M 212 c Boom Attachment**

Boom attachment for folding floorstand M 214/1. Boom extends from 1.1 m to 1.8 m (43.3" to 71"). With counterweight for heavy microphones.  $\frac{3}{8}$ " thread stud for mounting microphone. Weight 4.3 kg (9.7 lbs.). Nickel-plated with black lacquer finish.



#### **M 214/1**

Fußbodenständer, klappbar, sehr standfest durch ausladende Fußkonstruktion. Die Länge des zusammengeklappten Ständers beträgt 1,2 m, das Gewicht 6 kg. Die maximale Höhe ist 2,2 m, die minimale Höhe 1,3 m. Die Fußkonstruktion ist schwarz lackiert, das ausziehbare Rohr ist vernickelt. Es hat einen  $\frac{1}{2}$ "-Gewindezapfen zur Befestigung eines Mikrophones oder des Galgenaufsatzes M 212 c. Der Fußbodenständer kann komplett mit Galgenaufsatz unter der Bezeichnung M 212 geliefert werden. Diese Stativkombination kann für alle Mikrophone verwendet werden.

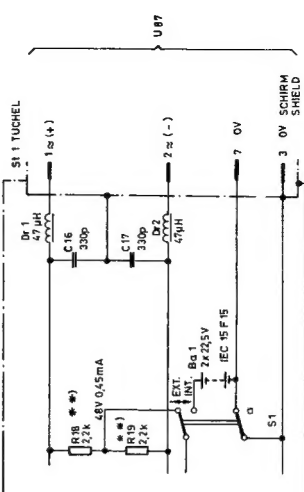
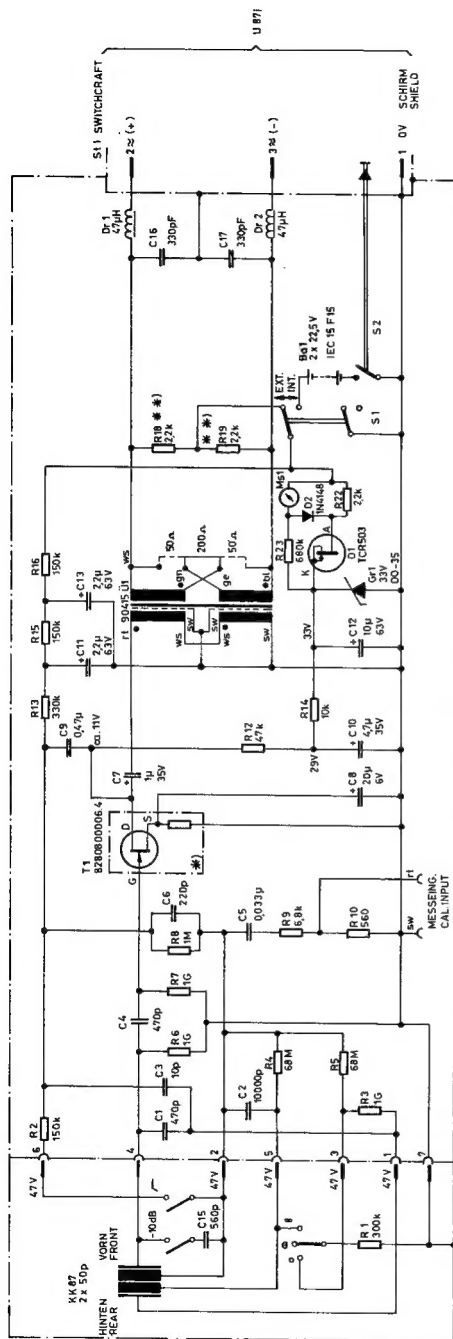
#### **M 214/1 Folding Stand**

Extremely stable folding stand. Length when folded 1.2 m (4 ft.). Weight 6 kg (13 lbs.). Maximum height 2.2 m (87"), minimal working height 1.3 m (51"). The tripod is black lacquer finished. The height-adjustable upright is nickel-plated and has a  $\frac{1}{2}$ " thread stud for mounting a microphone or the M 212 c boom attachment. Floor stand and boom attachment together bear the designation M 212. This unit may be used for all microphones.



Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Errors excepted. Specifications subject to change without notice.



Die Zeichnung ist unser Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verbreitung oder Nutzung ohne schriftliche Genehmigung ist strafbar und wird gesetzlich verfolgt. (Urheberrechtsgesetz, § 17 Abs. 1 Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189